

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0292****Deglaciácia a postglaciálny klimatický vývoj Vysokých Tatier zaznamenaný v jazerných sedimentoch**Zodpovedný riešiteľ **Dr. Radovan Kyška Pipík**Príjemca **Ústav vied o Zemi SAV****Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený**

Ustav vied o Zemi SAV

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici - Fakulta prírodných vied

Univerzita Komenského v Bratislave - Prírodovedecká fakulta

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici - Ekonomická fakulta

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Počas riešenie projektu bola nadviazaná spolupráca s týmito zahraničnými pracoviskami

Téma: Laminované sedimenty

Helmholtz Centre Potsdam

GFZ German Research Centre for Geosciences

Nemecko

Téma: Chironomidae vysokohorských jazier

Department of Biology

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Chorvátsko

Téma: Pele, systematika rodu Betula

Centrum pro teoretická studia

Univerzita Karlova Praha

Česká republika

Téma: Diatomaceae; systematika a ekológia

Geological Institute,

Bulgarian Academy of Sciences, Sofia

Bulharsko

Hungarian Natural History Museum, Budapešť

Maďarsko

Institute of Geological Sciences,

Poľská akadémia vied, Varšava

Poľsko

Téma: Biomarkery

Montanuniversität Leoben, Leoben

Rakúsko

Téma: Hg v limnických sedimentoch

Geologický ústav Akademie věd ČR, v. v. i., Praha

Česká republika

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Výsledkom projektu nie sú patenty alebo vynálezy.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Publikované práce sú uverejnené na webovskej stránke projektu

<http://www.geo.sav.sk/en/depovyt-apvv-15-0292/results/>

Bitušík P., Dobříková D., Pipík R., Hamerlík L., 2017. Relict chironomid communities surviving in the coldest High Tatra Mountain lakes confirmed by a palaeolimnological survey. *Biologia* 72, 8, 965-969. DOI: 10.1515/biolog-2017-0102

Stoklasa J., Dobříková D., Sochuliaková L., Pipík R., Hamerlík L., 2017. Identifying white spots on the roadmap of Late Pleistocene and Holocene palaeolimnology in Slovakia: Review and future directions. *Biologia* 72, 11, 1229-1239. DOI: 10.1515/biolog-2017-0152

Sochuliaková L., Sienkiewicz E., Hamerlík L., Svitok M., Fidlerová D., Bitušík P., 2018. Reconstructing the trophic history of an alpine lake (High Tatra Mts.) using subfossil diatoms: disentangling the effects of climate and human influence. *Water, Air and Soil Pollution*. 229, 289. <https://doi.org/10.1007/s11270-018-3940-9>

Chamutiová T., Hamerlík L., Bitušík P. Subfossil chironomids (Diptera, Chironomidae) of lakes in the Tatra Mountains: an illustrated guide. *Zootaxa* (akceptované)

Dhavamani R., Golej M., Starek D., Pipík R. Dehydration and stabilization of unconsolidated laminated lake sediments using gypsum for the preparation of thin-sections. *Open Geosciences*. Podané

Dhavamani R., Pipík R., Sočuvka V., Šurka J., Starek D., Milovský R., Uhlík P., Vidhya M., Žatková L., Král P. Applications of acoustic methods for the determination and spatial distribution of sedimentary infill in the glacial High Tatra Mts. lakes (Slovakia). Podané

Uplatnenie výsledkov projektu

1. Kvartérna geológia, paleolimnológia a geomorfologický vývoj Tatier - charakteristika litologickej výplne a priestorový rozsah sedimentárnych telies v plesách; geodynamické faktory (skalné rútenia, osypy a dnové vývery) ovplyvňujúce sedimentáciu v plesách; varvy, glaciálny sediment, je využiteľný pre koreláciu dynamiky ľadovcov medzi dolinami.
2. Paleoklimatický vývoj strednej Európy na hranici neskorý glaciál / postglaciál – radiometrické výsledky poukazujú na viac-menej synchronný zánik ľadovcov na celom území Tatier.
3. Ochrana prírody a životné prostredie, biológia – spoločenstvo s dominantnými druhmi *Micropsectra radialis* a *Pseudodiamesa nivosa* (Chironomidae) bolo na konci glaciálu zrejme rozšírené v plesách na celom území Tatier, v súčasnosti sa vyskytuje len v niekoľkých najvyššie položených plesách a možno ho považovať za reliktné. Hrúbka sedimentárnej výplne plies je silne variabilná. Potvrdená existencia rozsiahleho ľadovcového jazera v lokalite Christlová, ktoré zaniklo v holocéne.
4. Geografia, kartografia a hydrologický výskum – zdokumentovaná detailná topografia a batymetria plies, dnové vývery; pre Hincovo pleso a Popradské pleso bola zistená odlišná hĺbka ako je oficiálne uvádzaná v mapách.
5. Lesné hospodárstvo – horná hranica súvislého porastu kosodreviny počas Holocénu nikdy nedosiahla úroveň Batizovského plesa (1890 m n.m.)
6. Sedimentológia – vyvinutá lacná a rýchla metodika výroby výbrusov z nespevnených laminovaných sedimentov.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V plesách sa vyskytujú laminované klastické sedimenty, ktoré považujeme za produkt ľadovca. Po jeho zániku skončila v plesách klastická sedimentácia a začala organogénna sedimentácia. Tento prechod považujeme za horizont roztopenia ľadovca v danom údolí, ktoré sa podľa radiometrických datovaní udialo v období 10-11 tis. uncal BP. Išlo teda o viac-menej synchronnú udalosť (cieľ 1).

V plesách v období neskorého glaciálu prevládalo spoločenstvo eutrofných a reofilných rozsievok, avšak stratigrafický záznam pakomárov indikuje chladné (5-6°C), ultraoligotrofné

až oligotrofné prostredie. Minerálna asociácia v sedimentoch tohto obdobia zodpovedá okolitým horninám, ktorými sú granitoidy v menšej miere ruly.

S roztopením ľadovca (cieľ 2) dochádzalo k zmene fázového zloženia, v ktorom prevládal amorfný SiO₂, a zmene ekologického stavu vodného prostredia. V prostredí sa rozvíjali limnické spoločenstvá a dominovali alkalifilné, oligo-mezotrofné až oligo-eutrofné rozsievky. Priemerná teplota vody indikovaná paleospoločenstvami pakomárov však zostala rovnaká a zvýšila sa až v strednom holocéne. Postupné zvyšovanie teploty vzduchu vo vysokohorskom pásme sa odrazilo aj na zvetrávacom procese, ktorý sa posunul od výhradne fyzikálneho k chemickému. Absencia ihličnatých terpenoidov (biomarkerov) poukazuje, že horná hranica súvislého porastu kosodreviny počas holocénu nikdy nedosiahla úroveň 1900 m n.m. (cieľ 3).

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

We consider the fine laminated clastic sediments in the Tatra Mts lakes to be a product of the glacier. After its melting, the clastic sedimentation ended and the organic one began. We consider the transition between the both lithological types to be the horizon of glacier melting in a given valley, which, according to radiometric dating, took place in the period between 10-11 ky uncal BP. It was therefore a more or less synchronous event in the Tatras (Objective 1).

During the presence of glacier, the eutrophic and rheophilic diatom community prevailed in the lakes, but chironomid stratigraphic record indicates the cold (5-6°C), and ultra-oligotrophic to oligotrophic aquatic environment. The mineral association in the sediments from this period corresponds to the granodiorit and gneiss composition from the lake surrounding.

After the melting of the glacier (Objective 2), the amorphous SiO₂ dominated to mineralogical composition and the water environment was typical of alkaline, oligo-mesotrophic to oligo-eutrophic diatom community. The change of mean water temperature delayed and increased in the middle Holocene. The gradual increase in air temperature in the alpine zone was also reflected in the weathering process, which slightly shifted from purely physical to chemical. However, the absence of coniferous terpenoids (biomarkers) indicates that the upper limit of timber line never reached 1900 m asl during the Holocene (Objective 3).